



Das E-Learning System Thermopr@ctice zur internetgestützten Berechnung von Übungsaufgaben mit Mathcad

Kretzschmar, H.-J.; Herrmann, S.; Freudenreich, R
Fachgebiet Technische Thermodynamik
Fakultät Maschinenwesen

Gliederung

- Didaktisches Konzept
- Technische Realisierung
- Vorführen der Nutzung an Hand eines Beispiels
- Nutzung in der Lehre
- Effekte für Studium
- Anwendungshorizont
- Mögliche gemeinsame Projekte

www.thermodynamik-zittau.de

Entwickelt an der Hochschule Zittau/Görlitz, Fachgebiet Technische Thermodynamik, von 2001 bis 2003 als Projekt des Bildungsportals Sachsen:
Frau I. Jähne, T. Mättig, Frau Dr. I. Stöcker, Frau M. Weidner, Dr. S. Herrmann

Interaktives Lernsystem Thermopr@ctice

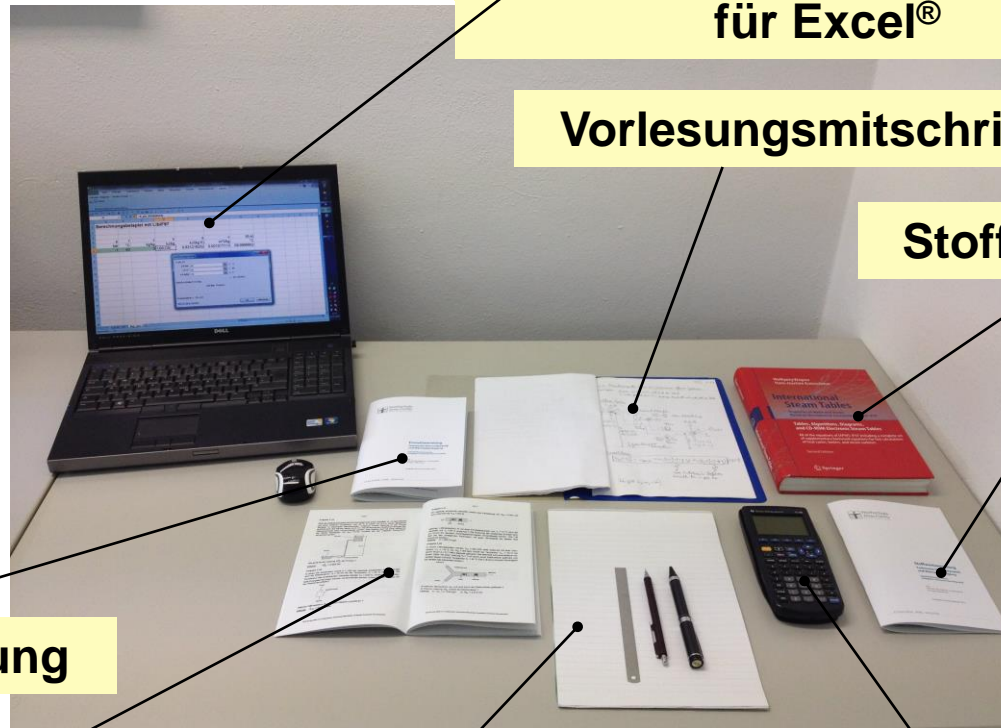


**System zur selbständigen
Berechnung von Übungsaufgaben
mit Mathcad**



Ergänzung zur Vorlesung
Technische Thermodynamik

Ausgangssituation



PC mit Stoffwert-Programmen
für Excel®

Vorlesungsmitschrift

Stoffwertsammlungen

Formelsammlung

Aufgabensammlung

Arbeitsblatt und
Schreibgeräte

Taschenrechner mit
Stoffwert-Programmen

**Berechnung der Übungsaufgaben "von Hand"
auf Arbeitsblatt**

Kriterien der Entscheidung für Mathcad

- Notation weitestgehend wie handschriftlich

Aufgabe 3.1a
Berechnung der Nutzarbeit

Lösung:
geg.: $F_K = 1,25 \text{ kN}$ ges.: W_{N12}
 $\Delta z = 0,40 \text{ m}$

Lös.: a) FS: $W_{N12} = \int_{z_1}^{z_2} F_K(z) dz$
 $W_{N12} = F_K \cdot \Delta z$
 $W_{N12} = 0,5 \text{ kJ}$

Aufgabe 3.1a
Berechnung der Nutzarbeit

geg.: $F_K = 1.25 \text{ kN}$ ges.: W_{N12}
 $\Delta z = 0.4 \text{ m}$

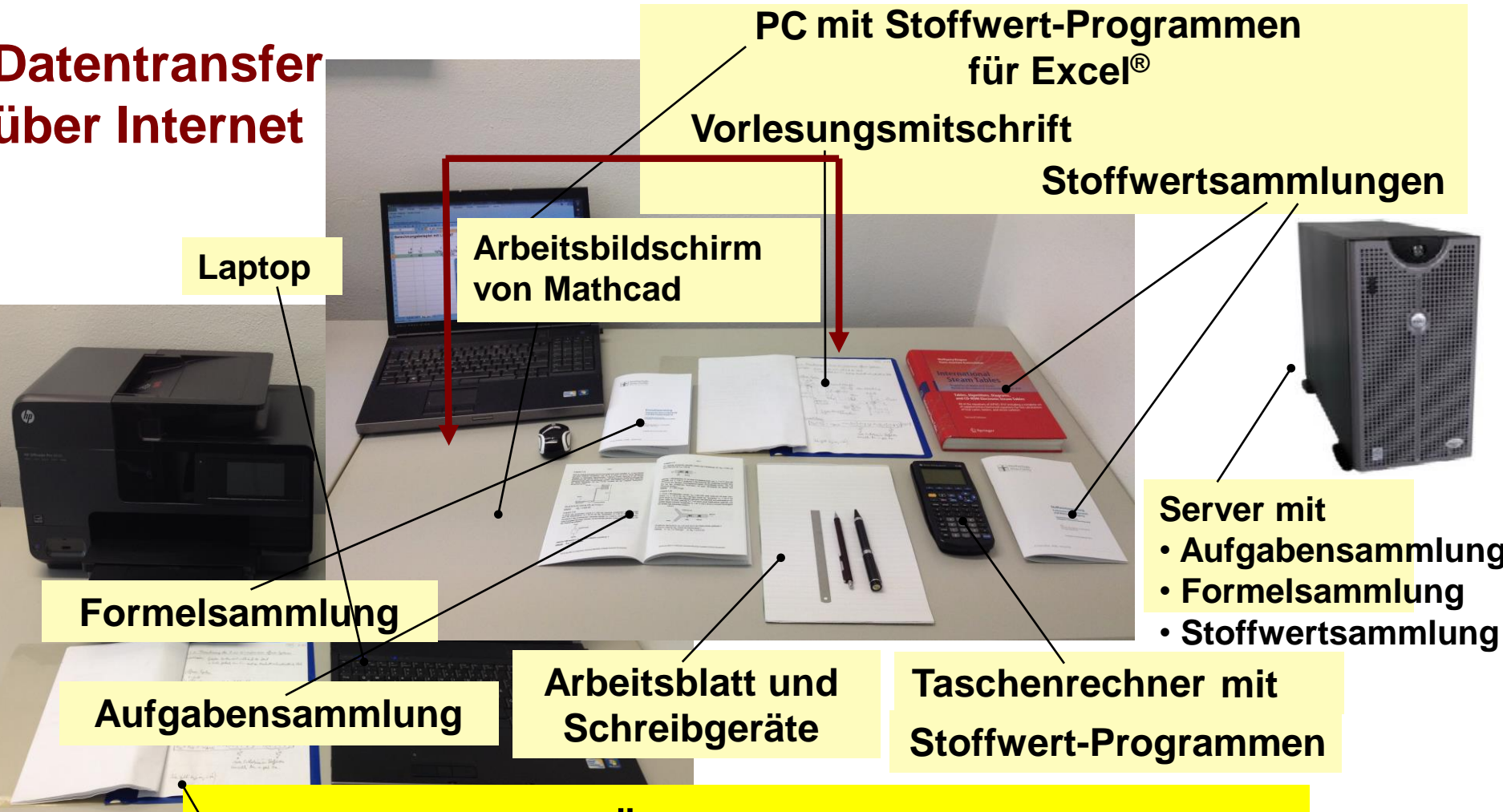
Lös.:
a) **FS:** $W_{N12} := \int_{z_1}^{z_2} F_K(z) dz$ +
 $W_{N12} := F_K \cdot \Delta z$
 $W_{N12} = 0.5 \text{ kJ}$

- Verwendung von Maßeinheiten
- Ankopplungsmöglichkeiten für DLLs

An Hochschule Zittau/Görlitz: PC-Pool-Lizenzen für Mathcad und Home-Use-Lizenzen für Studierende

Grundkonzept

**Datentransfer
über Internet**



**Berechnung der Übungsaufgaben "von Hand"
auf Arbeitsblatt**

**Persönliche
Vorlesungsmitschrift**

**Berechnung von Übungsaufgaben mit
Mathcad**

Didaktisches Konzept

Auswahl und Transfer einer Aufgabe aus Aufgabensammlung

Arbeitsbildschirm des Computer-Algebrasystems

Beispielaufgabe - Aufgabencode: 308592

Aufgabenstellung:
In einem Elektro-Durchlauferhitzer wird ein Wasser-Massestrom $m^* = 300 \frac{\text{kg}}{\text{h}}$ mit der Temperatur $t_1 = 10^\circ\text{C}$ auf $t_2 = 40^\circ\text{C}$ stationär erwärmt.
Das Wasser kann mit guter Näherung als inkompressible Flüssigkeit betrachtet werden.
Wie groß ist der zuzuführende Wärmestrom Q^*_{12} ?

Problemmikze:

Wasser → →

Geg: $m^* = 300 \frac{\text{kg}}{\text{h}}$ $t_1 = 10^\circ\text{C}$ $t_2 = 40^\circ\text{C}$

Ges: Q^*_{12}

Lös:

Formeln aus Formelsammlung

Stoffdaten aus Stoffwertsammlung

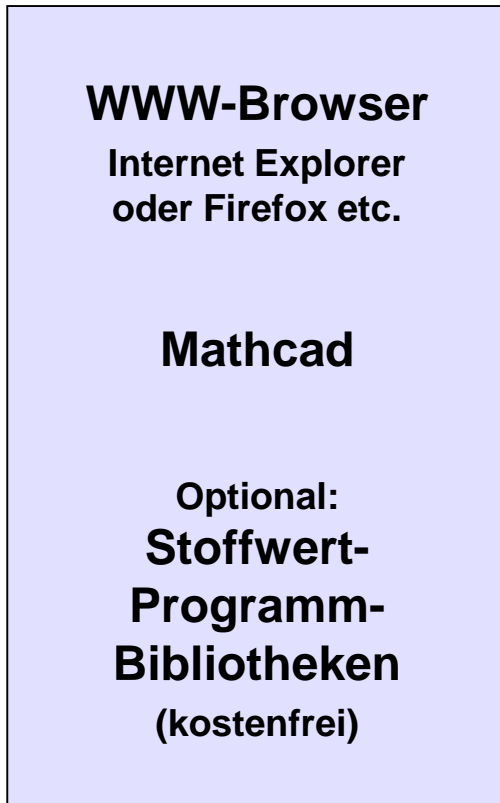
Berechnen von Stoffdaten mit Stoffwertprogrammen

Transfer der Ergebnisse zum Server
→ interner Vergleich mit Datenbank
→ Rückmeldung, Hinweise bei Fehlern

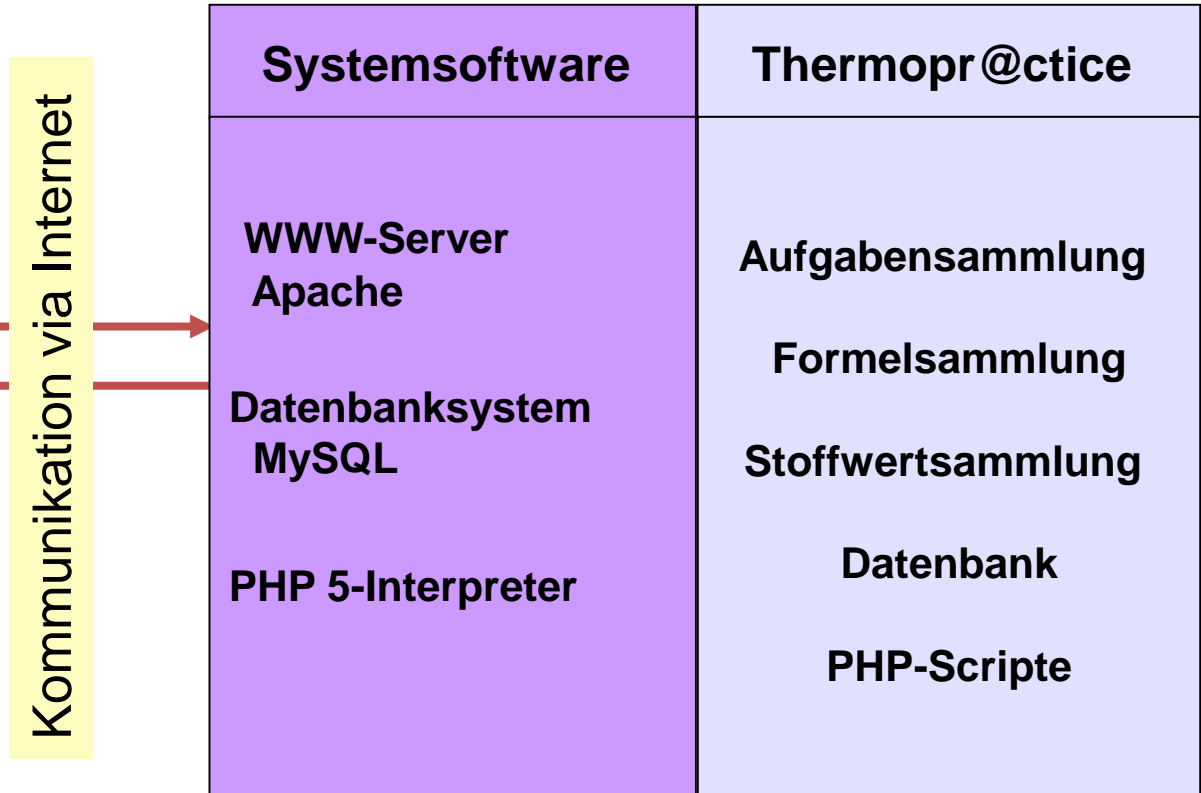
Organisation der Schnittstellen durch Thermopr@ctice

Technische Lösung und Systemaufbau

Windows Client (Lernender)



Internet-Server



Vorführung der Nutzung von Thermopractice durch Lernende

Nutzungskonzept

- **Workshop mit einfachem Beispiel (2 Stunden)**
- Installation von Mathcad auf heimischen Laptop
- Übungen in PC-Pools parallel zu herkömmlichen Übungen
- Berechnung der verbleibenden Aufgaben zu Hause am PC
- Klausuren mit Thermopr@ctice

Einsatz in der Lehre

- Seit Wintersemester 2002/2003
- Gegenwärtig in Lehrveranstaltungen Technische Thermodynamik I, II, III
- In Weiterbildung für Siemens Görlitz

Detaillierte Informationen in:

Fischer, H.; Schwendel, J. (Hrsg.):
E-Learning an sächsischen Hochschulen.
TUDpress (2009), S. 116-131
ISBN 978-3-941298-04-0

- **Selbständiges Abarbeiten von Übungsaufgaben in individuellen Varianten und mit individuellen Werten**
→ **Aktives und selbständiges Lernen**
- **Bearbeitung von Aufgaben über Internet am PC entspricht dem Interesse der Studierenden**
→ **Erhöhung der Attraktivität des Lernens**
- **Bearbeitung in zu Hause**
→ **Nutzung des eigenen Laptops oder PCs für Lernzwecke**
- **Kennenlernen eines Computer-Algebrasystems und Nutzung von modernen Hilfsmitteln, wie Stoffwert-Programmbibliotheken**
→ **Heranführung an moderne Arbeitsweisen des Ingenieurs**

Anwendung für weitere Lehrfächer, in denen die Wissensaneignung durch das Berechnen von Übungsaufgaben erfolgt:

- **Thermodynamik**
- **Strömungsmechanik**
- **Technische Mechanik**
- **Maschinenelemente**
- **Elektrotechnik**
- **Mathematik**
- **Physik**
- **Investition und Finanzierung**

Aufruf des Lernsystems: www.thermopractice.de

Angebot:

**Weiterentwicklung und Überführung von Thermopr@ctice
an TU BA Freiberg, TU Dresden, HTW Dresden und HTWK Leipzig**

- **Gemeinsame Beantragung von Projekten**
- **Weiterentwicklung des Lernsystems bezüglich Handhabung und Oberfläche**
- **Erarbeitung eines Dialogs zur Eingabe und Pflege der Aufgaben und der gegebenen und berechneten Werte**
- **Einarbeitung von Aufgaben der beteiligten Professuren**
- **Einführungsphasen an den Professuren**